

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-255814

(43)Date of publication of application : 13.09.1994

(51)Int.Cl.

B65H 3/08

B25J 15/06

B28B 13/04

(21)Application number : 05-063258

(71)Applicant : TAIYO YUDEN CO LTD

(22)Date of filing : 27.02.1993

(72)Inventor : ANDO KOICHI

INAI MASAYUKI

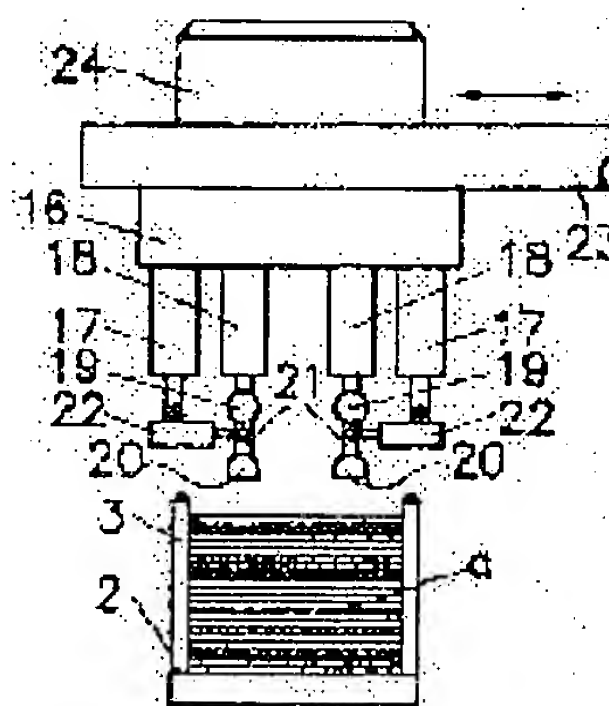
ISHIZAKA NAOYUKI

(54) CERAMIC GREEN SHEET CONVEYING METHOD AND MANIPULATOR USED FOR THE SAME

(57)Abstract:

PURPOSE: To surely suck, hold, and convey ceramic green sheets one by one with suckers.

CONSTITUTION: Air cylinders 22, 22 rocking the suckers 20, 20 of a sucking head 16 to change the angle and interval are provided. After a ceramic green sheet (a) is sucked by the suckers 20, 20, the suckers 20, 20 are rocked to change the interval, and the sucked ceramic green sheet (a) is vertically deflected. Ceramic green sheets (a) stuck to the lower face of the ceramic green sheet (a) sucked by the suckers 20, 20 are peeled and separated from the upper ceramic green sheet (a). The sucking head 16 is moved to the aimed position along a guide rail 23, the sucked ceramic green sheet (a) is conveyed to the prescribed position, the suction by the suckers 20, 20 is released there, and the ceramic green sheet (a) is laid there.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

25.10.1996

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-255814

(43)公開日 平成6年(1994)9月13日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 5 H 3/08	3 2 0	8712-3F		
B 2 5 J 15/06	M	8611-3F		
B 2 8 B 13/04		9152-4G		

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平5-63258

(22)出願日 平成5年(1993)2月27日

(71)出願人 000204284

太陽誘電株式会社

東京都台東区上野6丁目16番20号

(72)発明者 安藤 功一

東京都台東区上野6丁目16番20号 太陽誘電株式会社内

(72)発明者 稲井 雅之

東京都台東区上野6丁目16番20号 太陽誘電株式会社内

(72)発明者 石坂 尚之

東京都台東区上野6丁目16番20号 太陽誘電株式会社内

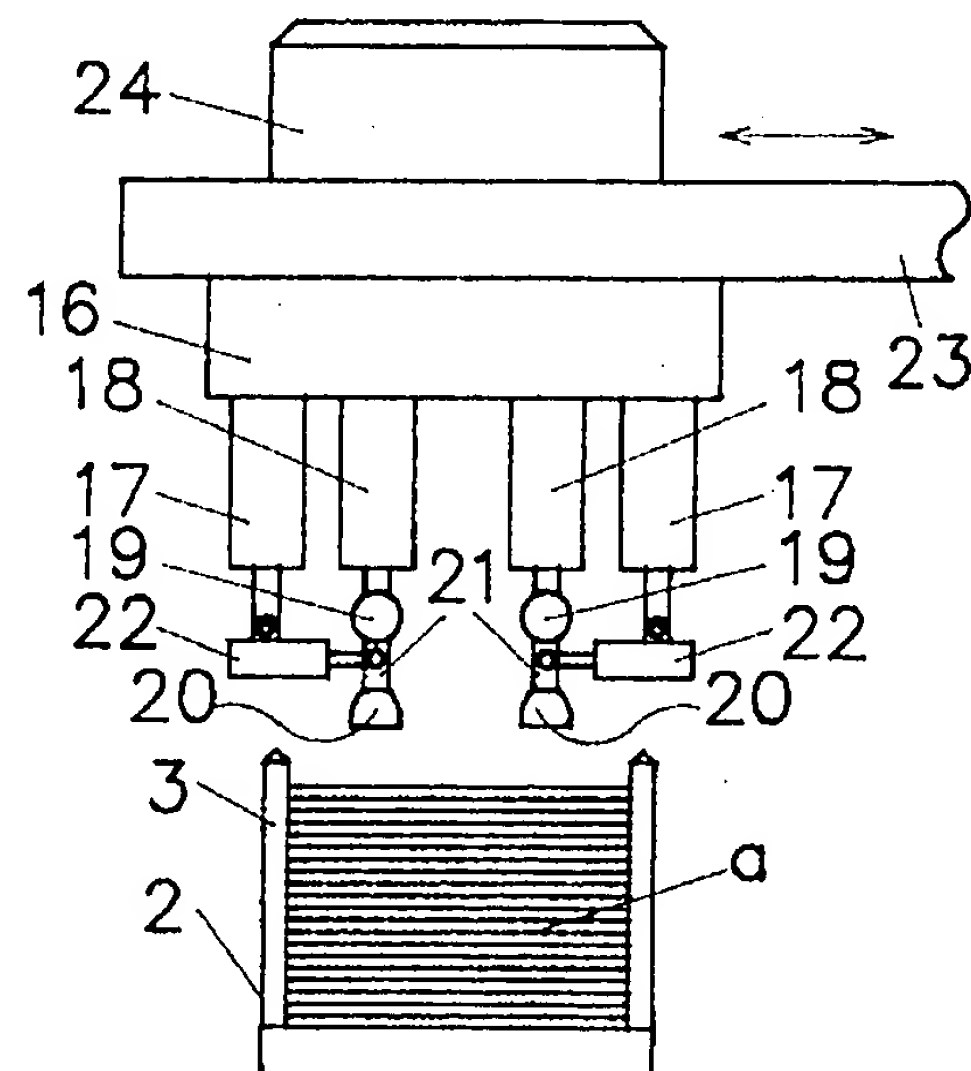
(74)代理人 弁理士 北條 和由

(54)【発明の名称】 セラミックグリーンシート搬送方法及びそれに使用するマニプレーター

(57)【要約】 (修正有)

【目的】 セラミックグリーンシートを確実に1枚ずつ吸盤で吸着し、保持して搬送する。

【構成】 吸着ヘッド16の吸盤20、20を揺動して、その角度と間隔を変えるエアシリンダー22、22を備えている。吸盤20、20でセラミックグリーンシートを吸着した後、吸盤20、20を揺動して、その間隔を変えることで、吸着したセラミックグリーンシートaを上下に撓ませる。これにより、吸盤20、20に吸着されたセラミックグリーンシートaの下面に張り付いたセラミックグリーンシートaは、上のセラミックグリーンシートaから剥がれ、分離される。その後、吸着ヘッド16がガイドレール23に沿って目的の位置に移動し、吸着した1枚のセラミックグリーンシートaを所定の位置に搬送し、そこで吸盤20、20による吸着を解除して、セラミックグリーンシートaを置く。



【整理番号】 0040805-01

【特許請求の範囲】

【請求項1】 吸着ヘッド(16)の少なくとも一対の吸盤(20)、(20)でセラミックグリーンシート(a)の表面を吸着し、この吸着ヘッド(16)を移動させて、セラミックグリーンシート(a)を所定の位置に搬送するセラミックグリーンシート搬送方法において、吸盤(20)、(20)でセラミックグリーンシート(a)を吸着した後、吸盤(20)、(20)の間隔を変えて吸着したセラミックグリーンシートaを撓ませることを特徴とするセラミックグリーンシート搬送方法。

【請求項2】 セラミックグリーンシート(a)の表面に吸着する少なくとも一対の吸盤(20)、(20)を有する吸着ヘッド(16)と、この吸着ヘッド(16)を移動する移動機構とを有するセラミックグリーンシート搬送用マニプレーターにおいて、吸盤(20)、(20)を昇降する機構と、吸盤(20)、(20)を移動させて、その間隔を変える機構とを備えてなることを特徴とするセラミックグリーンシート搬送用マニプレーター。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、積層チップコンデンサーや積層チップインダクター等の積層電子部品を製造するためのセラミックグリーンシートを吸着し、保持して搬送するマニプレーターに関する。

【0002】

【従来の技術】積層電子部品の最も代表的な例である積層セラミックコンデンサは、内部電極を有する誘電体セラミック層が多数積み重ねられ、内部電極が積層体の端面に交互に引き出されている。そして、これらの内部電極が引き出された積層体の端面に外部電極が形成されている。

【0003】このような積層セラミックコンデンサの従来の製造方法は、誘電体セラミック粉末を有機バインダーに分散させたセラミックスラリーをシート状に成形してグリーンシートを作り、スクリーン印刷法等により、このグリーンシートの上に導電ペーストで内部電極パターンを印刷する。そして、この内部電極パターンが印刷されたグリーンシート所定の順序で積層し、さらにその両側に内部電極パターンが印刷されてないグリーンシートを複数枚積み重ねる。こうして得られた積層体を内部電極が端面に露出するようにしてチップ状に切断し、これを焼成する。これにより、焼結された積層体を得られる。そして、この焼結された積層体の内部電極が露出した端面に導電ペーストを塗布し、これを焼き付けて外部電極を形成することにより、積層チップコンデンサが完成する。

【0004】多くの回路部品が小型化される中で、この

ような積層セラミックコンデンサについても、小型化、大容量化が要求されている。このような背景の中で、厚さ10 $\mu$ m以下の極めて薄いグリーンシートを積層して積層セラミックコンデンサを製造することが行なわれるようになった。

【0005】セラミックグリーンシートは、ポリエチレンテレフタレートフィルム等のキャリアフィルム上にセラミックスラリーを一定の膜厚に塗布し、乾燥して形成される。従来、薄いセラミックグリーンシートについては、前記のようにしてキャリアフィルム上に形成した後、それを同キャリアフィルムごと所定の大きさに打ち抜き、内部電極パターンの印刷を印刷し、さらにこれを順次積層しながら、キャリアフィルムを剥離していく方法が採用されている。

【0006】従来、キャリアフィルム付セラミックグリーンシートaを搬送する搬送手段として、図4に示すようなマニプレーター4が用いられている。このマニプレーター4は、回転機構7により回転されると共に伸縮するアーム5を有し、このアーム5の先端に上下シリンダー8を有する。さらに、この上下シリンダー8の上下するプランジャーの先端にキャリアフィルム付セラミックグリーンシートaのキャリアフィルム表面に吸着し、同フィルムを保持する吸着ヘッド6が設けられている。

【0007】このマニプレーター4の吸着ヘッド6は、アーム5の回転とその伸縮により、マガジン3と積層台9とにわたって移動可能であり、マガジン3からキャリアフィルム付セラミックグリーンシートaを取り出し、前記積層台9上に搬送し、そこでセラミックグリーンシートaを順次積層する。この従来のマニプレーター4の吸着ヘッド6には、吸着面を負圧として、セラミックグリーンシートaの表面に真空吸着する吸盤10、10を持ったものが一般に使用される。

【0008】

【発明が解決しようとしている課題】しかしながら、前記従来のマニプレーターにより、マガジン3に積み重ねられたセラミックグリーンシートaを上から1枚ずつ吸着して取り出そうとする場合、吸盤10、10に吸着された最も上のセラミックグリーンシートaだけでなく、これに張り付いた状態でその下のセラミックグリーンシートaと一緒に持ち上げられ、複数枚のセラミックグリーンシートaが搬送されてしまうことがある。特に、キャリアフィルム付セラミックグリーンシートでは、樹脂製のキャリアフィルムが静電気を帯びやすく、このような張り付きが起こりやすい。

【0009】このようなセラミックグリーンシートaの張り付きが起こった場合、その都度装置の運転を停止し、張り付いたセラミックグリーンシートaを手で剥すというリカバー処理を行わなければならない。このため、その吸着動作の信頼性の低さが、人手を介さずにセラミックグリーンシートの積層を行う完全自動化を図る

うで、大きな障害となっていた。そこで、本発明では、前記従来のセラミックグリーンシート搬送手段における課題を解消し、セラミックグリーンシートを確実に1枚ずつ保持して搬送することができるセラミックグリーンシート搬送方法と搬送用マニプレーターを提供することを目的とする。

#### 【0010】

【課題を解決するための手段】すなわち、本発明では、吸着ヘッド16の少なくとも一対の吸盤20、20でセラミックグリーンシートaの表面を吸着し、この吸着ヘッド16を移動させて、セラミックグリーンシートaを所定の位置に搬送するセラミックグリーンシート搬送方法において、吸盤20、20でセラミックグリーンシートaを吸着した後、吸盤20、20を移動させて、その間隔を変えることを特徴とするセラミックグリーンシート搬送方法を提供する。

【0011】さらに、本発明では、セラミックグリーンシートaの表面に吸着する少なくとも一対の吸盤20、20を有する吸着ヘッド16と、この吸着ヘッド16を移動する移動機構とを有するセラミックグリーンシート搬送用マニプレーターにおいて、吸盤20、20を昇降する機構と、吸盤20、20を移動させてその間隔を変える機構とを備えてなることを特徴とするセラミックグリーンシート搬送用マニプレーターを提供する。

#### 【0012】

【作用】前記本発明によるセラミックグリーンシート搬送用マニプレーターでは、吸盤20、20を移動して、その間隔を変える機構を備えているため、本発明による搬送方法に従い、吸盤20、20でセラミックグリーンシートを吸着した後、吸盤20、20を移動して、その間隔を変えることで、吸着したセラミックグリーンシートaを上下に撓ませることができる。この動作により、吸盤20、20に吸着されたセラミックグリーンシートの下面に張り付いたセラミックグリーンシートは、上のセラミックグリーンシートから剥がれ、下に落とされて分離される。この結果、吸着ヘッド16に1枚のセラミックグリーンシートのみが吸着される。その後、吸着ヘッド16が移動することにより、吸着した1枚のセラミックグリーンシートaを所定の位置に搬送することができる。

#### 【0012】

【実施例】以下、図面を参照しながら、本発明の実施例について詳細に説明する。まず、図1により、本発明の第一の実施例によるセラミックグリーンシート搬送用マニプレーターの構成を説明する。図1に示すように、ガイドレール23が水平に架設され、このガイドレール23に沿って移動自在に吸着ヘッド16が吊り下げられる。この吸着ヘッド16は、ガイドレールに沿って走行する動力を備えた走行機24に連結され、同走行機24の駆動により図1に矢印で示す方向に移動可能である。

【0013】この吸着ヘッド16の下面からは、前後2列にわたって各々4本ずつのエアシリンダー17、18が垂直に取り付けられており、図1ではそのうちの手前側の列のエアシリンダー17、18のみが見えている。中央の2つのエアシリンダー17、17のプランジャーに支点19、19を介してリンク21、21が連結され、このリンク21、21の先端に吸盤20、20が取り付けられている。この吸盤20、20の下面は吸着面であって、図示してない空気配管路により、この吸着面が負圧とされ、或はその負圧が解除される。これにより、その吸着面にセラミックグリーンシートaを吸着し、或はその吸着を解除することができる。なお、吸着するセラミックグリーンシートaが小さい場合は、吸盤20、20を一対だけ設けることもあるが、逆に吸着するセラミックグリーンシートaが大きい場合は、吸盤20、20を三対以上設けることもある。

【0014】一方、外側のエアシリンダー17、17のプランジャーにエアシリンダー22、22が揺動自在に連結され、このエアシリンダー22、22のプランジャーが前記リンク21、21の中間部に揺動自在に連結されている。従って、このエアシリンダー22、22が動作し、そのプランジャーが伸縮すると、リンク21、21とその先端の吸盤20、20が揺動し、吸盤20、20の吸着面の角度とその間隔が変動する。

【0015】次に、このセラミックグリーンシート搬送用マニプレーターを用いた本発明の実施例によるセラミックグリーンシート搬送方法について図1と図3により説明する。まず、図1に示されたように、吸着ヘッド16がマガジン3に積み重ねて収納されたセラミックグリーンシートaの上に移動して停止し、この状態から図3(a)に示されたように、エアシリンダー17、18が作動し、そのプランジャーが延びて吸盤20、20の吸着面がセラミックグリーンシートaの上面に当たる。ここで、吸盤20、20の吸着面が負圧とされ、そこにセラミックグリーンシートaが吸着される。この場合、エアシリンダー22、22は、リンク21、21と共に下降すると共に、吸盤20、20の吸着面を水平になるようリンク21、21を保持している。

【0016】次に、図3(b)に示されたように、エアシリンダー17、18が動作して、そのプランジャーが収縮し、吸盤20、20とエアシリンダー22、22が上昇し、吸盤20、20の吸着面に吸着されたセラミックグリーンシートaが水平に持ち上げられる。

【0017】続いて、図3(c)に示されたように、同図において右側のシリンダー22が作動してそのプランジャーが伸び、支点19を中心としてリンク21が傾けられ、一方の吸盤20が他方の吸盤20側に近づく。これにより、吸盤20、20の吸着面の間隔が狭まり、セラミックグリーンシートaが撓む。

【0018】次に、図3(d)に示されたように、同図

において右側のシリンダー22のプランジャーが元に戻り、右側のリンク21が垂直になると共に、同図において左側のシリンダー22が作動してそのプランジャーが伸び、支点19を中心としてリンク21が傾けられ、他方の吸盤20が前記右側の吸盤20側に近づく。これにより、吸盤20、20の吸着面の間隔が狭まり、セラミックグリーンシートaが撓む。

【0019】こうすることにより、吸盤20、20に吸着されているセラミックグリーンシートaの下に1枚以上の別のセラミックグリーンシートaが張り付いている場合でも、最も上のセラミックグリーンシートaから下のセラミックグリーンシートaが剥がれ、マガジン3に落とされる。

【0020】なお、一方のシリンダー22を動作させて、吸盤20を揺動するとき、他の吸盤20及びシリンダー22側のシリンダー17、18を作動させて、それらを僅かに上げて、再び下げ戻すような動作をすると、セラミックグリーンシートaが単に撓むだけでなく、片側が上下動するため、セラミックグリーンシートaの張り付きがより確実に解消される。

【0021】その後、走行機24の駆動により、吸着ヘッド16をガイドレール23に沿って所定の位置に移動させ、そこでエアシリンダー17、18を作動して吸盤20、20を下降させ、例えば図示してない積層台上にセラミックグリーンシートaを載せる。そして、吸盤20、20の吸着を解除すれば、セラミックグリーンシートaをマガジン3から別の場所に搬送することができる。

【0022】次に、図2に示された本発明の第二の実施例によるセラミックグリーンシート搬送装置の構成について説明する。前述の搬送装置は、吸着ヘッド16を移動する機構がガイドレール23を用いたリニア移動機構であるのに対し、この図2に示された搬送装置は、吸着ヘッド16を移動する機構として、回転アーム機構が用いられている。すなわち、この搬送装置は、回転機構27により回転されると共に伸縮するアーム25を有し、このアーム25の先端に上下シリンダー28を有する。

【0023】さらに、この上下シリンダー28の上下するプランジャーの先端に吸着ヘッド16が設けられている。そして、この吸着ヘッド16の下面に、支点19、19を介してリンク21、21が連結され、このリンク21、21の先端に吸盤20、20が取り付けられている。一方、この支点19、19の両側にエアシリンダー22、22が揺動自在に連結され、このエアシリンダー22、22のプランジャーが前記リンク21、21の中間部に揺動自在に連結されている。

【0024】このセラミックグリーンシート搬送装置の

動作は、前記図1に示されたものと基本的に同じであるが、吸盤20、20に吸着したセラミックグリーンシートaの移動は、アーム25の回転とその伸縮により行う。例えば、図2に実線で示しているのはアーム25が正面を向いた状態であり、二点鎖線で示しているのは、アーム25が回転して横向きになった状態である。また、吸盤20、20やエアシリンダー22、22の上下は、上下シリンダー28により同時に行う点も、前記図1に示された搬送装置と異なっている。

【0025】なお、前記2つの実施例では、エアシリンダー17、18、22が用いられているが、これらは油圧シリンダーやソレノイド等、他のアクチュエーターに代えることが可能である。また、前述の実施例では、吸盤20、20を取り付けたリンク21、21を揺動して吸盤20、20の間隔を変えたが、吸盤20、20を吸着ヘッド16の下面で水平、垂直または斜めに移動させて、その間隔を変えるようにしてもよい。

【0026】

【発明の効果】以上説明した通り、本発明によれば、吸盤20、20に吸着されたセラミックグリーンシートの下面に張り付いたセラミックグリーンシートを、上のセラミックグリーンシートから剥がして、確実に分離することができることから、セラミックグリーンシートを確実に1枚ずつ保持して搬送することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一の実施例によるセラミックグリーンシート搬送装置の要部正面図である。

【図2】本発明の第二の実施例によるセラミックグリーンシート搬送装置の要部正面図である。

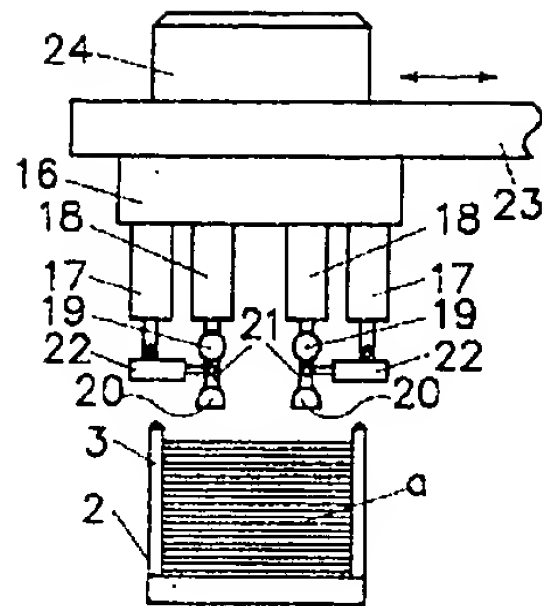
【図3】前記第一の実施例によるセラミックグリーンシート搬送装置を用いたセラミックグリーンシートの吸着動作を示す要部正面図である。

【図4】従来例によるセラミックグリーンシート搬送装置の要部正面図である。

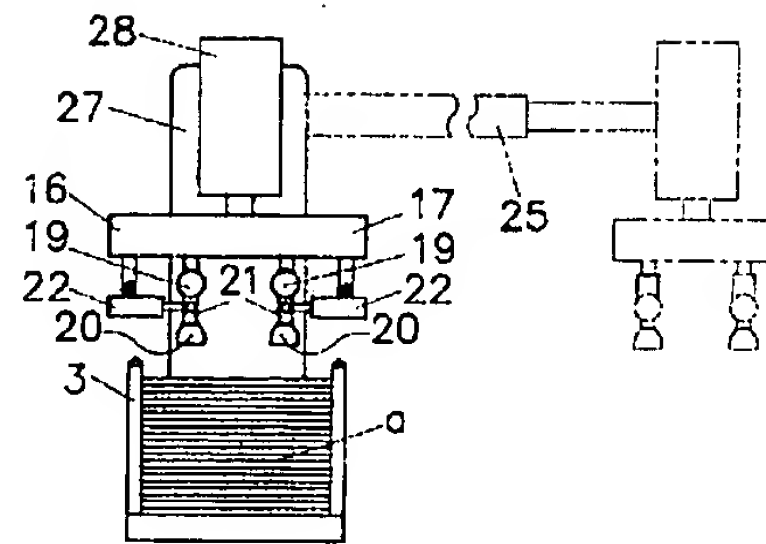
【符号の説明】

- 16 吸着ヘッド
- 17 エアシリンダー
- 18 エアシリンダー
- 19 支点
- 20 吸盤
- 21 リンク
- 22 エアシリンダー
- 23 ガイドレール
- 24 走行機
- 25 アーム
- 27 回転機構
- 28 上下シリンダー
- a セラミックグリーンシート

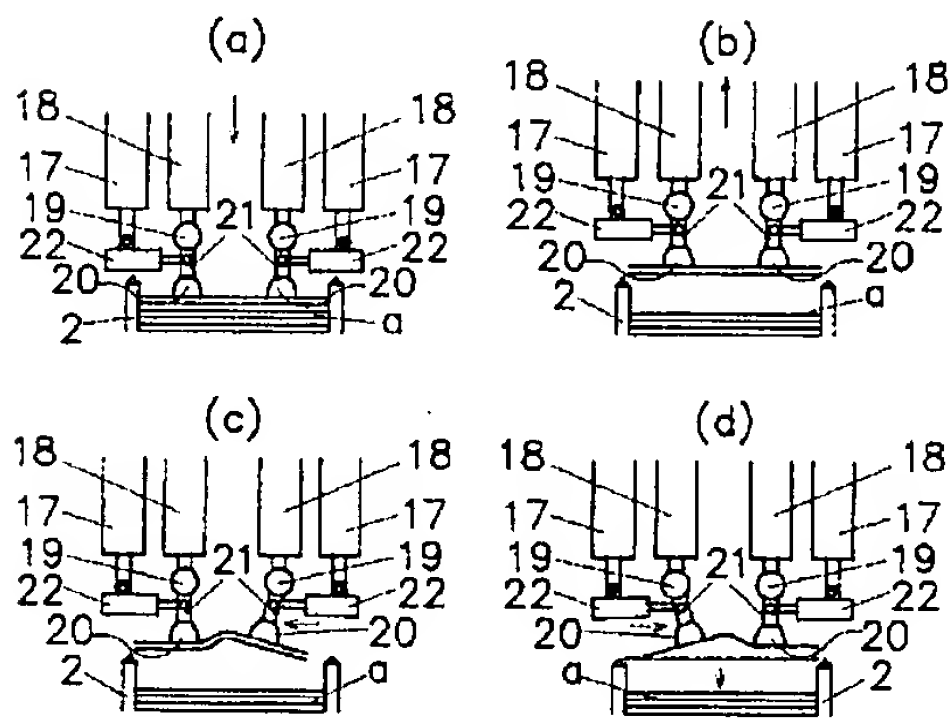
【図1】



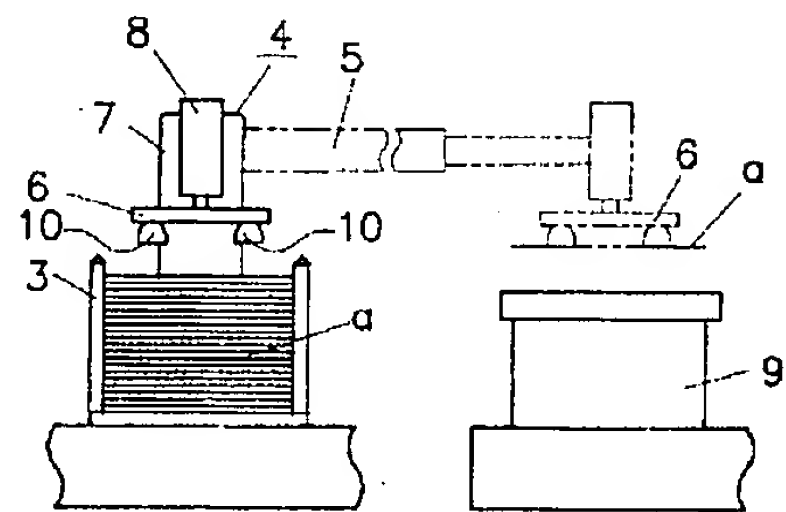
【図2】



【図3】



【図4】





\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the manipulator which holds [ adsorbs it for it and ] and conveys the ceramic green sheet for manufacturing laminating electronic parts, such as a laminating chip capacitor and a laminating chip inductor.

[0002]

[Description of the Prior Art] Many dielectric ceramic layers in which the stacked type ceramic condenser which is the most typical example of laminating electronic parts has an internal electrode are accumulated, and the internal electrode is pulled out by turns by the end face of a layered product. And the external electrode is formed in the end face of the layered product by which these internal electrodes were pulled out.

[0003] Such a conventional manufacture approach of a laminating ceramic condenser fabricates the ceramic slurry which made the organic binder distribute dielectric ceramic powder in the shape of a sheet, makes a green sheet, and prints an internal electrode pattern by conductive paste on this green sheet with screen printing etc. And a laminating is carried out in the green sheet predetermined sequence that this internal electrode pattern was printed, and two or more green sheets with which the internal electrode pattern is not further printed by those both sides are accumulated. In this way, as an internal electrode exposes the obtained layered product to an end face, it cuts in the shape of a chip, and this is calcinated. Thereby, the sintered layered product is obtained. And a laminating chip capacitor is completed by applying conductive paste to the end face which the internal electrode of this sintered layered product exposed, being able to burn this, and forming an external electrode.

[0004] While many passive circuit elements are miniaturized, a miniaturization and large capacity-ization are demanded also about such a laminating ceramic condenser. Carrying out the laminating of the very thin green sheet with a thickness of 10 micrometers or less, and manufacturing a stacked type ceramic condenser in such a background, came to be performed.

[0005] On carrier films, such as a polyethylene terephthalate film, a ceramic green sheet applies a ceramic slurry to fixed thickness, and is dried and formed. The approach of exfoliating the carrier film is adopted carrying out [ as it is the above, after forming on a carrier film, pierce it in predetermined magnitude this whole carrier film print printing of an internal electrode pattern, and ] the laminating of this one by one further about a thin ceramic green sheet, conventionally.

[0006] Conventionally, the manipulator 4 as shown in drawing 4 is used as a conveyance means to convey the ceramic green sheet a with a carrier film. This manipulator 4 has the arm 5 expanded and contracted while rotating by the rolling mechanism 7, and has vertical SHIRINDA 8 at the tip of this arm 5. Furthermore, it adsorbs at the tip of the plunger which this vertical cylinder 8 goes up and down on the carrier film front face of the ceramic green sheet a with a carrier film, and the adsorption head 6 holding this film is formed.

[0007] By rotation and its telescopic motion of an arm 5, over a magazine 3 and the laminating base 9, the adsorption head 6 of this manipulator 4 is movable, picks out the ceramic green sheet a with a carrier

film from a magazine 3, conveys it on said laminating base 9, and carries out the laminating of the ceramic green sheet a one by one there. Generally what had the suckers 10 and 10 which carry out vacuum adsorption in the front face of the ceramic green sheet a is used for the adsorption head 6 of this conventional manipulator 4 by making an adsorption side into negative pressure.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, when one sheet tends to adsorb at a time the ceramic green sheet a accumulated on the magazine 3 and it is going to take it out from a top with said conventional manipulator, the ceramic green sheet a under it may be lifted together not only in the ceramic green sheet a of the top where suckers 10 and 10 were adsorbed but in the condition of having stuck to this, and the ceramic green sheet a of two or more sheets may be conveyed. In a ceramic green sheet with a carrier film, the carrier film made of resin tends to be electrified, and such a ball up tends [ especially ] to happen.

[0009] When the ball up of such a ceramic green sheet a happens, recovery processing in which suspend operation of equipment each time and the ceramic green sheet a which stuck is removed with a help must be performed. For this reason, it had become a serious failure when the lowness of the dependability of that adsorption actuation attained the full automation which performs the laminating of a ceramic green sheet, without through a help. So, in this invention, the technical problem in said conventional ceramic green sheet conveyance means is canceled, and it aims at offering the ceramic green sheet conveyance approach that it can hold one ceramic green sheet at a time, and it can be conveyed certainly, and the manipulator for conveyance.

[0010]

[Means for Solving the Problem] That is, in this invention, after adsorbing the ceramic green sheet a with suckers 20 and 20 in the ceramic green sheet conveyance approach of the adsorption head 16 of adsorbing the front face of the ceramic green sheet a with the suckers 20 and 20 of a pair at least, moving this adsorption head 16, and conveying the ceramic green sheet a to a position, suckers 20 and 20 are moved, and the ceramic green sheet conveyance approach characterized by changing that spacing is offered.

[0011] Furthermore, in the manipulator for ceramic green sheet conveyance which has the migration device which moves the adsorption head 16 which sticks to the front face of the ceramic green sheet a, and which has the suckers 20 and 20 of a pair at least, and this adsorption head 16 in this invention, the manipulator for ceramic green sheet conveyance characterized by coming to have the device which goes up and down suckers 20 and 20, and the device in\_which move suckers 20 and 20 and that spacing is changed is offered.

[0012]

[Function] Suckers 20 and 20 are moved, since it has the device in which the spacing is changed, after adsorbing a ceramic green sheet with suckers 20 and 20 according to the conveyance approach by this invention, suckers 20 and 20 can be moved, and the ceramic green sheet a to which it stuck can be sagged in the manipulator for ceramic green sheet conveyance by said this invention up and down by changing the spacing. By this actuation, the ceramic green sheet which stuck to the inferior surface of tongue of the ceramic green sheet by which suckers 20 and 20 were adsorbed separates from the upper ceramic green sheet, and is dropped and separated downward. Consequently, the adsorption head 16 is adsorbed only in the ceramic green sheet of one sheet. Then, when the adsorption head 16 moves, the ceramic green sheet a of one sheet to which it stuck can be conveyed to a position.

[0012]

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained to a detail, referring to a drawing. First, drawing 1 explains the configuration of the manipulator for ceramic green sheet conveyance by the first example of this invention. As shown in drawing 1, a guide rail 23 is constructed horizontally, and along with this guide rail 23, free [ migration ], the adsorption head 16 is hung and is. The \*\*\*\* adsorption head 16 is movable in the direction which connects with the transit machine 24 equipped with the power it runs along with a guide rail, and is shown in drawing 1 by the arrow head by the drive of this transit machine 24.



[0013] From the inferior surface of tongue of this adsorption head 16, every four air cylinders 17 and 18 are respectively attached perpendicularly over about 2 train, and only the air cylinders 17 and 18 of the train of the near side of them can be seen by drawing 1. Links 21 and 21 are connected with the plunger of two central air cylinders 17 and 17 through the supporting points 19 and 19, and suckers 20 and 20 are attached at the tip of these links 21 and 21. The inferior surface of tongue of these suckers 20 and 20 is an adsorption side, this adsorption side is made negative pressure by the pneumatic-piping way which is not illustrated, or that negative pressure is canceled. Thereby, the ceramic green sheet a can be adsorbed in the adsorption side, or the adsorption can be canceled. In addition, the ceramic green sheet a to which the ceramic green sheet a to which it sticks sticks conversely although only a pair may form suckers 20 and 20 when small may form three or more pairs of suckers 20 and 20, when large.

[0014] On the other hand, air cylinders 22 and 22 are connected with the plunger of the outside air cylinders 17 and 17 free [ rocking ], and the plunger of these air cylinders 22 and 22 is connected with it free [ rocking ] in the pars intermedia of said links 21 and 21. Therefore, if these air cylinders 22 and 22 operate and that plunger expands and contracts, the suckers 20 and 20 at links 21 and 21 and the tip of those will rock, and the include angle and spacing of the adsorption side of suckers 20 and 20 will be changed.

[0015] Next, drawing 1 and drawing 3 explain the ceramic green sheet conveyance approach by the example of this invention using this manipulator for ceramic green sheet conveyance. First, as were shown in drawing 1, and the adsorption head 16 moved onto the ceramic green sheet a which put upon the magazine 3 and was contained, stopped and was shown in drawing 3 (a) from this condition, air cylinders 17 and 18 operate, that plunger is prolonged, and the adsorption side of suckers 20 and 20 hits the top face of the ceramic green sheet a. Here, the adsorption side of suckers 20 and 20 is made into negative pressure, and the ceramic green sheet a adsorbs [ then, ]. In this case, air cylinders 22 and 22 hold links 21 and 21 so that it may become level about the adsorption side of suckers 20 and 20, while descending with links 21 and 21.

[0016] Next, as shown in drawing 3 (b), air cylinders 17 and 18 operate, the plunger contracts, suckers 20 and 20 and air cylinders 22 and 22 go up, and the ceramic green sheet a by which the adsorption side of suckers 20 and 20 was adsorbed is lifted horizontally.

[0017] Then, as shown in drawing 3 (c), the right-hand side cylinder 22 operates in this drawing, a link 21 leans [ the plunger ] focusing on elongation and the supporting point 19, and one [ \*\*\*\*\* and ] sucker 20 approaches the sucker 20 side of another side. Thereby, narrowing and the ceramic green sheet a bend [ spacing of the adsorption side of suckers 20 and 20 ].

[0018] Next, as shown in drawing 3 (d), while the plunger of the right-hand side cylinder 22 returns in this drawing and the right-hand side link 21 becomes perpendicular, the left-hand side cylinder 22 operates in this drawing, a link 21 leans [ the plunger ] focusing on elongation and the supporting point 19, and the sucker 20 of \*\*\*\*\* and another side approaches the sucker 20 side of said right-hand side. Thereby, narrowing and the ceramic green sheet a bend [ spacing of the adsorption side of suckers 20 and 20 ].

[0019] Even when another ceramic green sheet a of one or more sheets has stuck to the bottom of the ceramic green sheet a by which suckers 20 and 20 are adsorbed by carrying out like this, a lower ceramic green sheet top separates from the top ceramic green sheet a, and it is dropped on a magazine 3.

[0020] In addition, when operating one cylinder 22 and rocking a sucker 20, other suckers 20 and the cylinders 17 and 18 by the side of a cylinder 22 are operated, it raises them slightly, and if actuation which returns again is carried out, since one side moves up and down, the ceramic green sheet a not only bends, but the ball up of the ceramic green sheet a will be canceled more certainly.

[0021] Then, the ceramic green sheet a is carried on the laminating base which the adsorption head 16 is moved to a position along with a guide rail 23, air cylinders 17 and 18 are operated there, and suckers 20 and 20 are dropped, for example, is not illustrated by the drive of the transit machine 24. And if adsorption of suckers 20 and 20 is canceled, the ceramic green sheet a can be conveyed in somewhere else from a magazine 3.

[0022] Next, the configuration of the ceramic green sheet transport device by the second example of this

invention shown in drawing 2 is explained. The revolving arm device is used to the above-mentioned transport device being a linear [ device / which moves the adsorption head 16 ] migration device using a guide rail 23 as a device in which the transport device shown in this drawing 2 moves the adsorption head 16. Namely, this transport device has the arm 25 expanded and contracted while rotating by the rolling mechanism 27, and has vertical SHIRINDA 28 at the tip of this arm 25.

[0023] Furthermore, the adsorption head 16 is formed at the tip of the plunger which this vertical cylinder 28 goes up and down. And links 21 and 21 are connected with the inferior surface of tongue of this adsorption head 16 through the supporting points 19 and 19, and suckers 20 and 20 are attached in it at the tip of these links 21 and 21. On the other hand, air cylinders 22 and 22 are connected with the both sides of these supporting points 19 and 19 free [ rocking ], and the plunger of these air cylinders 22 and 22 is connected with them free [ rocking ] in the pars intermedia of said links 21 and 21.

[0024] Although actuation of this ceramic green sheet transport device is fundamentally [ as what was shown in said drawing 1 ] the same, rotation and its telescopic motion of an arm 25 perform migration of the ceramic green sheet a which stuck to suckers 20 and 20. For example, what the continuous line shows to drawing 2 is in the condition the arm 25 turned [ condition ] to the transverse plane, and what the two-dot chain line shows is in the condition which the arm 25 rotated and became sideways.

Moreover, the upper and lower sides of suckers 20 and 20 or air cylinders 22 and 22 differ from the transport device the point performed to coincidence in the vertical cylinder 28 was also indicated to be to said drawing 1.

[0025] In addition, although air cylinders 17, 18, and 22 are used in the example of said 2 \*\*, as for these, an oil hydraulic cylinder, a solenoid, etc. are possible for replacing with other actuators.

Moreover, although the links 21 and 21 in which suckers 20 and 20 were attached were rocked and spacing of suckers 20 and 20 was changed in the above-mentioned example, suckers 20 and 20 are moved a horizontal, a perpendicular, or aslant on the inferior surface of tongue of the adsorption head 16, and you may make it change the spacing.

[0026]

[Effect of the Invention] Since according to this invention the ceramic green sheet which stuck to the inferior surface of tongue of the ceramic green sheet by which suckers 20 and 20 were adsorbed can be removed from the upper ceramic green sheet and it can dissociate certainly as explained above, it is possible to hold one ceramic green sheet at a time, and to convey it certainly.

---

[Translation done.]